

OPTICAL IMAGE ACQUISITION SYSTEM AND OPTICAL IMAGE ACQUISITION METHOD

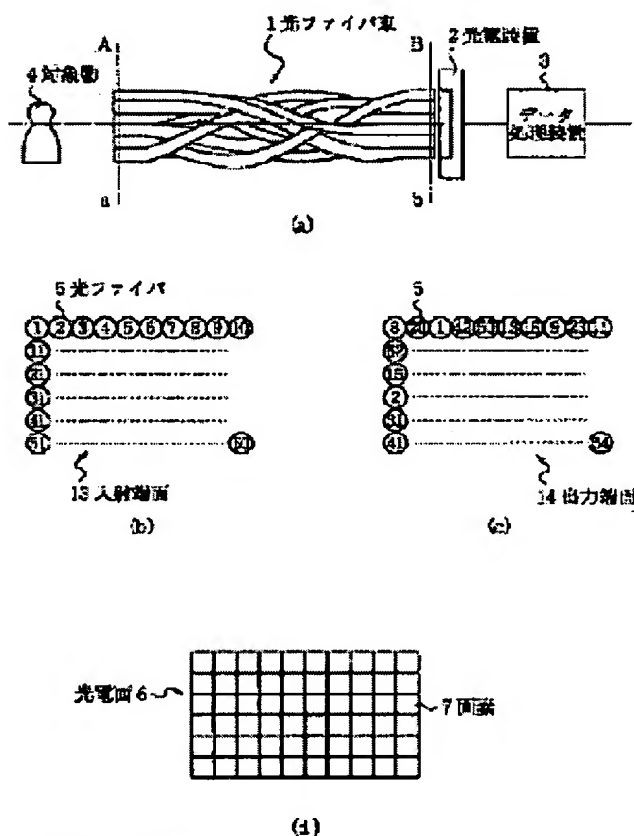
Patent number: JP10276369
Publication date: 1998-10-13
Inventor: KATO ARIMITSU
Applicant: NIPPON ELECTRIC CO
Classification:
- international: H04N5/335; G02B6/04; H04N5/225
- european:
Application number: JP19970077714 19970328
Priority number(s): JP19970077714 19970328

Report a data error here

Abstract of JP10276369

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the manufacture of an optical fiber bundle and to improve the utilizing efficiency of pixels of a photoelectric device such as a CCD.

SOLUTION: An arrangement order of optical fibers at an incident end face (A-a cut surface) and an arrangement order of optical fibers at an output end face (B-b cut surface) are structured differently in the structure of an optical fiber bundle 1, and the system is provided with a data processing unit that decodes each output electric signal outputted from each pixel of a photoelectric device 2 such that the arrangement order of each output electric signal is in matching with the arrangement order of the optical fibers at the incident end face of the optical fiber bundle. Even when the bundle order and shape of the optical fibers differ between the incident end face and the output end face of the optical fiber bundle, since the sequence of the output signals are restored to the binding sequence of an object, a normal image is obtained.



Data supplied from the [esp@cenet](http://www.esp@cenet.com) database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-276369

(43)公開日 平成10年(1998)10月13日

(51)Int.Cl.⁸
H 0 4 N 5/335
G 0 2 B 6/04
H 0 4 N 5/225

識別記号

F I
H 0 4 N 5/335 V
G 0 2 B 6/04 A
H 0 4 N 5/225 D

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-77714

(22)出願日 平成9年(1997)3月28日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 加藤 有光

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

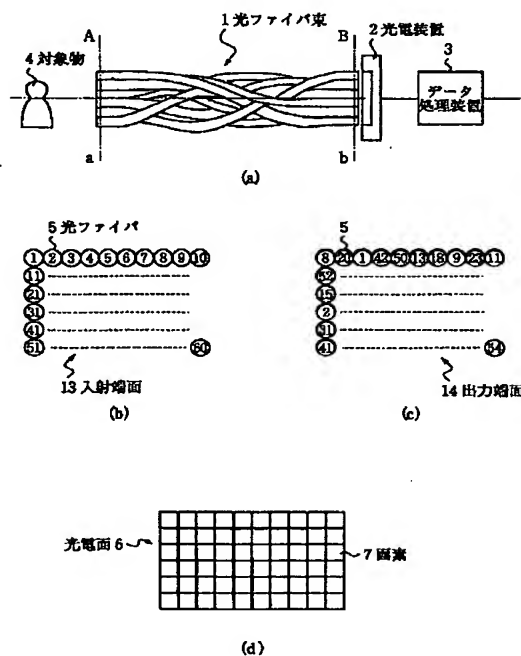
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 光学像取得装置および光学像取得方法

(57)【要約】

【課題】従来の光学像取得装置における光ファイバ束は、光ファイバ束の入射端面と出力端面とで光ファイバの並び順が同じで、形状が相似形でなければならない。そのため、光ファイバ束の制作が困難である、光ファイバ束形状と光電装置の形状が異なると画素の一部が利用できないという問題がある。

【解決手段】光ファイバ束1の構造を、入射端面(A-a切断面)における光ファイバの並び順と、出力端面(B-b切断面)における並び順とが異なる構造とすると共に、光電装置2の各画素が出力する各々の出力電気信号の並び順を、光ファイバ束の入射端面における光ファイバの並び順に一致するように復元するデータ処理装置を設ける。光ファイバの束ねた順番や形状が光ファイバ束の入射端面と出力端面とで異なっても、対象物側の束ね順、形状に出力信号の順番が戻されるので、正常な画像が得られる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 束ねられた複数本の光ファイバからなり、一方の端面から取り込んだ対象物の像を他方の端面に伝送する光ファイバ束と、前記光ファイバ束の他方の端面に伝送された光学像を電気信号に変換する光電装置とを含んでなる光学像取得装置において、前記光ファイバ束の一方の端面における光ファイバの並び順と、他方の端面における並び順とが異なるものであることを特徴とする光学像取得装置。

【請求項2】 束ねられた複数本の光ファイバからなり、一方の端面から取り込んだ対象物の像を他方の端面に伝送する光ファイバ束であって、前記一方の端面における光ファイバの並び順と、前記他方の端面における並び順とが異なる構造の光ファイバ束と、前記光ファイバ束の他方の端面に伝送された光学像を電気信号に変換する光電装置と、前記光電装置の各々の画素が出力する各々の出力電気信号の並び順を、前記光ファイバ束の一方の面における光ファイバの並び順に一致するように復元するデータ処理装置とを備えることを特徴とする光学像取得装置。

【請求項3】 請求項2記載の光学像取得装置において、前記光電装置にCCDを用いたことを特徴とする光学像取得装置。

【請求項4】 請求項2記載の光学像取得装置において、前記光電装置にビジコンを用い、前記光ファイバ束を構成する光ファイバを、前記光ファイバ束の一方の端面での並びが細長くなるように束ねたこと特徴とする光学像取得装置。

【請求項5】 請求項2乃至4のいずれかに記載の光学像取得装置を用い、前記光ファイバ束を構成する光ファイバの前記光ファイバ束の一方の端面における並び順と他方の端面における並び順とを関係付けるデータを予め取得する過程と、前記光電装置の各々の画素が出力する各々の出力電気信号を、前記データに基づいて、並び順が光ファイバの前記光ファイバ束の一方の端面における並び順に一致するように、復元する過程とを備えることを特徴とする光学像取得方法。

【請求項6】 請求項5記載の光学像取得方法において、前記データを予め取得する過程では、直線状の対象物をその伸長方向に垂直な方向に移動させ、光電装置の各々の画素で前記直線状対象物の信号が検出された順に関するデータを取得する第1の操作と、前記第1の操作における移動方向とは90度異なる方向にその方向に垂直な直線状対象物を移動させ、光電装置の各々の画素で前記直線状対象物の信号が検出された順に関するデータを取得する第2の操作を行うことを特徴とする光学像取得方

法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学像取得装置に関し、特に、光ファイバを用いた光学像取得装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の光学像取得装置における従来の技術について、特開昭63-8622号公報に開示された光ファイバを用いた電子式内視鏡装置を用いて、説明する。図5(a)は、上記公報の図面第3図を示す図である。但し、図中、各部の符号は説明の都合上、元のものから変更して付してある。図5(a)を参照して、光ファイバ束1の主光軸15上に、対物レンズ9、絞り12、CCD8が整列して配置されている。光ファイバ束1は、入射端面13が対物レンズ9の後方焦点面に一致するように配置されている。光ファイバ束1の出力端面14には、これに正対してCCD8が配置されている（「正対」とは、対象となる面が、主光軸15に直角に交わることをいう）。

【0003】光ファイバ束1は、その入射端面13の面積が対物レンズ9の後方焦点面の面積と同一かそれ以下であるようにされている。又、出力端面14の面積が、CCD8の有効面積と同一かそれ以下であるようにされている。そして、入射端面13の面積が、出力端面14の面積よりも小さく設定されている。このような光ファイバ束は、図5(b)にその断面図を示すような、先端側から出力側に断面積が広がってゆく構造の光ファイバを複数束ねて作られる。

【0004】このような構造の光ファイバ束1においては、対物レンズ9によりその焦点面（入射端面13）上に結像された被検部の撮影像は、光ファイバ束1中を出力端面14に向かって拡大されながら移動し、CCD8に入射することになる。従って、単なる光学像ではなく、拡大された像を取得できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の技術による光学像取得装置における第1の問題は、光ファイバ束の製造が困難なことである。これは、以下の理由による。すなわち、光ファイバ束は、これを構成する各光ファイバの並び順が、入射端面13と出力端面14とで全く同じになるように束ねられていなければならない。光ファイバの並びが両端13、14で異なる場合、CCD8側で得られる像は実際とは異なってしまうからである。このため、光ファイバを束ねる際、1本1本が正しく並ぶように調整しなければならない。このことから、光ファイバ束の製造は、困難になる。特に、円形に束ねる場合、正しく並ぶようにするのは非常に困難である。

【0006】従来の光学像取得装置における第2の問題は、CCD8の形状と光ファイバ束の入射端面13の形

状とが異なる場合、CCD画素の使用効率が悪くなることである。すなわち、光ファイバ束の先端13を円形とするように各光ファイバを束ねた場合、光ファイバ束の入射端面13と出力端面14とは同じ並び順、同じ形状でなければならないので、CCD側の終端も円形としなければならない。光ファイバの並び順、形状が両端面13、14で異なる場合、CCD側で得られる像は実際と異なってしまうからである。この場合は、CCD8の形状が四角形の場合、四隅の画素は利用できないことになる。

【0007】従って、本発明の目的は、光ファイバ束の製造を容易にすること及び、例えばCCDのような光電装置の画素の利用効率を改善することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の光学像取得装置は、束ねられた複数本の光ファイバからなり、一方の端面から取り込んだ対象物の像を他方の端面に伝送する光ファイバ束と、前記光ファイバ束の他方の端面に伝送された光学像を電気信号に変換する光電装置とを含んでなる光学像取得装置において、前記光ファイバ束の一方の端面における光ファイバの並び順と、他方の端面における並び順とが異なるものであることを特徴とする。

【0009】本発明の光学像取得方法は、上記の光学像取得装置を用い、前記光ファイバ束を構成する光ファイバの前記光ファイバ束の一方の端面における並び順と他方の端面における並び順とを関係付けるデータを予め取得する過程と、前記光電装置の各々の画素が出力する各々の出力電気信号を、前記データに基づいて、並び順が光ファイバの前記光ファイバ束の一方の端面における並び順に一致するように、復元する過程とを備えることを特徴とする。

【0010】本発明の光学像取得装置に依れば、光ファイバ束の入射端面と出力端面とで、光ファイバを束ねる順番を変えることができるので、光ファイバ束の制作が容易になる。又、光ファイバ束の両端の形状を変えることができるので、例えばCCDのような光電装置の画素を、効率的に利用できる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について、図面を参照して、詳細に説明する。図1(a)に、本発明による光学像取得装置の構成を示す。図1(a)を参照して、この図に示す光学像取得装置は、一方の側から取り込んだ像取得対象物4からの光を他方の側に伝送する光ファイバ束1と、その光ファイバ束1からの光を受けこれを電気信号に変える光電装置2と、光電装置2の各画素が出力する各電気信号の順番を入れ替える機能を持つデータ処理装置3とを備えている。光ファイバ束1は、一方の端面(入射端面)を像を取得すべき対象物4に向け、もう一方の端面(出力端面)を光電装置2に向ける。光ファイバ束1と光電装置2とは、光ファイ

バから出力される対象物4に関する画像光信号を光電装置2が受けられるように、配置する。

【0012】光ファイバ束1の入射端面の断面図(A-a切断面)を図1(b)に、出力端面の断面図(B-b切断面)を図1(c)に示す。また、図1(d)に、光電装置2における光電面6での画素の配列を示す。図1に示す光学像取得装置の場合は、光電装置の画素7の数と光ファイバ束の光ファイバの本数とを、同じにしてある。図1(b)、(c)、(d)を参照すると、光ファイバ束1の両端(入射端面と出力端面)の全体的な形状(この場合は、四角形)は、同じである。しかし、各々の光ファイバ5の並び順は、両端面で異なっている。従って、このままでは、光電装置2は実物とは全く異なった像を受け取ることになる。そこで、データ処理装置3設ける。データ処理装置3は、光電装置2から出力される電気信号を決められた規則に従って処理し、電気信号の順番を対象物側の光ファイバの並び順に戻す。

【0013】図1に示す光学像取得装置を用いて対象物4の像を取得するには、まず、光ファイバ束1の対象物4側の端面での並び順と光電装置2側の端面での並び順との間の関係について、データを取得する。次に、対象物4を光ファイバ束1の前に置くことで得られる光電装置2の出力信号を、データ処理装置3により、先のデータを元に順番を入れ替え、光ファイバ束1の対象物側の順番に戻した電気信号を出力する。

【0014】上述した構成において、光ファイバ束1を構成する個々の光ファイバは、必ずしも入射側と出力側とで太さや形状が同じでなくても構わない。又、それらを束ねて得られる光ファイバ束1も、入射端面と出力端面とで形状が異なっているてもよい。例えば、入射端面の形状は、図2に示すようなほぼ円形であり、これに対する出力端面は図1(c)に示すような四角形であって、特に拡大・縮小という相似形の関係にない場合でも、何ら支障はない。又、光ファイバ束1と対象物4との間または光ファイバ束1と光電装置2との間に、光を反射、屈折、拡大・縮小、増幅・減衰させる機構を設けてもよい。そのような機構として、例えば鏡や光学レンズ或いは、光を一度電気に変えて増幅するマイクロプレートなどがある。

【0015】光ファイバ5の本数は光電装置2の画素数と同じであると効率的であり、図1(d)に示すような画素7の並びの光電面6を持つ光電装置2では、1画素に1光ファイバが対応するように構成すると良い。光ファイバ本数に比べ画素数の方が多い場合は、複数の光ファイバにまたがる画素が存在する可能性があり、この画素は関係する光ファイバの影響をすべて受けてしまうので、データ処理装置3で画素として利用しないようにするのが好ましい。それには、上述した光学像取得の過程で、初めに光ファイバ束1の対象物4側の端面での並び順と光電装置2側の端面での並び順との間の関係につい

てデータを取得する際に、複数の光ファイバの影響を受けている画素を抽出しておく、後のデータ処理のときにその画素をデータ処理の対象から除外することができる。

【0016】図3(a)に、本発明の第1の実施例として、図1(a)中の光電装置2にCCDを用いた光学像取得装置の構成図を示す。図3(a)を参照して、本実施例は、光ファイバ束1と、CCD8と、データ処理装置3とを備えている。又、光ファイバ束1と対象物4との間に、光学レンズ9とマイクロチャネルプレート10が配置されている。

【0017】光ファイバ束1の入射端面の断面図(C-c切断面)を、図3(b)に示す。出力端面の断面図(D-d切断面)を、図3(c)に示す。図3(b)、(c)を参照して、各光ファイバ5の断面は円形で、対象物4の側は細く、CCD8の側は太くなっている。光ファイバ束1はCCD8の画素と同数の光ファイバ5で形成され、入射端面と出力端面の全体的な形状は同一である。すなわち、CCD8側には、対象物4側の像が拡大された相似形の像が得られる。CCD側では、光ファイバ束1のサイズとCCD8の光電面のサイズとが、一致している。そして、光ファイバ束1とCCD8とは、一本の光ファイバが1つのCCDの画素に対応するようにされている。但し、光ファイバ束1は、その束ねられた順番が、入射端面と出力端面とで、異なっている。

【0018】本実施例を用いて対象物4の光学像を取得するには、以下のようにして行う。まず、線状の対象物を、光ファイバを横切るように移動させる。線の方法は、移動の方向とは90度異なる方向とする。例えば、横向きに線を書いた紙を、上から下に移動する。このときのCCD8からの出力から、各画素つまり各光ファイバで線状の対象物の信号が検出された順番を調べる。次に、移動方向を90度変え、その移動方向とは90度異なる方向の線状の対象物を移動させる。例えば、縦向きに線を書いた紙を、左から右に移動する。このときの信号が検出された順番から、各々の光ファイバの対象物側の順番と光電装置側の順番についてデータを取得する。この2つのデータより、対象物側の光ファイバの並び順が推定できる。この並び順をデータ処理装置3に記憶させる。実際に光学像を取得する際には、対象物4を光ファイバの前に置き、得られるCCD8のデジタル出力信号を、データ処理装置3により先のデータに基づいて順番を入れ替え、光ファイバ束1の対象物側の順番に変換した電気信号を生成し出力する。これにより、両端で並び順の異なる光ファイバ束を用いても、正しい画像を出力できる。

【0019】次に、本発明の第2の実施例として、図1(a)中の光電装置2にビジコンを用いた光学像取得装置の構成図を図4(a)に示す。図4(a)を参照して、本実施例は、光ファイバ束1と、ビジコン11と、

データ処理装置3とを備えている。光ファイバ束1は、第1の実施例におけると同様に、一方の側(入射端面)を像を取得すべき対象物4に向け、もう一方の側(出力端面)を光電装置であるビジコン11に向けられるのであるが、図4(b)に示される入射端面の断面図(E-e切断面)及び図4(c)に示される出力端面の断面図(F-f切断面)から分るように、対象物4の側が2列になるように束ねてあり、スキャナやFAXの紙に書かれたものを読み取るセンサに利用できる。ビジコン側は、ビジコンの形状11に合わせて、円形に束ねてある。

【0020】本実施例を用いて、対象物の光学像を取得するときは、第一の実施例におけると同様に、初めに、光ファイバ束1の入射端面での光ファイバの並び順と、出力端面での並び順との対応関係に関するデータを取得する。すなわち、まず、例えば横向きに線を書いた紙を上から下に光ファイバ束を横切るように移動させ、このときのビジコン11からのアナログ出力から、線状の対象物の信号が検出された順番を調べる。次に、移動方向を90度変え、例えば縦向きに線を書いた紙を左から右に移動させ、このときの信号が検出された順番から各々の光ファイバの対象物側の位置と光電装置側の位置の関係についてデータを取得する。そして、それら2つのデータより、対象物側の光ファイバの並び順・位置を検出し、その並び順、位置に関するデータをデータ処理装置3に記憶する。次いで、光学像を取得したい対象物4を光ファイバ束1の前に置くことで得られるビジコン11のアナログ出力信号をデータ処理装置によりデジタル化する。そして、先のデータを元に出力信号の順番を入れ替え、光ファイバ束1の対象物側の順番、位置に戻した電気信号を生成し出力する。これにより、両端で束ねた形状の異なる光ファイバ束を用いても正しい画像を出力することができる。

【0021】ビジコンは走査線方向にはアナログ信号を出すので、画素の大きさはその後のデジタル処理で決まる。光ファイバの両端の位置関係を調べる際、同じタイミングで同じ信号が出力される部分を抽出することにより、各光ファイバの位置を予想できる。各光ファイバのセンター付近に相当する画素の出力信号を利用し、他の画素の信号は無視することにより、他の光ファイバからもれた光の影響を少なくした良質な像が得られる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光学像取得装置は、光ファイバ束を構成する光ファイバの並び順が、光ファイバ束の入射端面と出力端面とで異なるようにされている。これにより本発明によれば、光ファイバ束の製造が容易になる。又、光ファイバ束の対象物側の形状を、光電装置の形状の如何に関わらず決められるので、光電装置の画素を効率的に使用することができる。

【0023】本発明の光学像取得装置は、光電装置の各

画素が出力する各電気信号の並び順を、光ファイバ束の入射端面における光ファイバの並び順と同一の順に復元するデータ処理装置を備えているので、光ファイバの並び順が入射端面と出力端面とで異なっても、正常な像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学像取得装置の構成図、これに用いられる光ファイバ束の入射端面の断面図及び、出力端面の断面図及び光電装置の光学面の平面図である。

【図2】本発明による光学像取得装置に用いられる光ファイバ束の他の例の入射端面の断面図である。

【図3】本発明の第1の実施例による光学像取得装置の構成図、光ファイバ束の入射端面の断面図及び出力端面の断面図である。

【図4】本発明の第2の実施例による光学像取得装置の構成図、光ファイバ束の入射端面の断面図及び出力端面の断面図である。

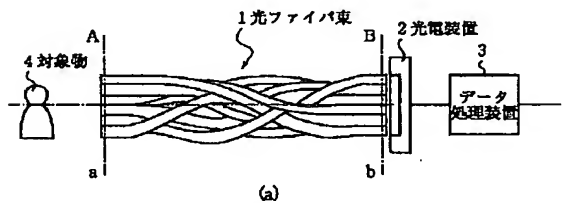
【図5】従来の技術による光学像取得装置の一例の構成*

* 図および光ファイバの断面図である。

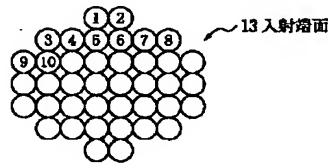
【符号の説明】

- 1 光ファイバ束
- 2 光電装置
- 3 データ処理装置
- 4 対象物
- 5 光ファイバ
- 6 光電面
- 7 画素
- 8 CCD
- 9 光学レンズ
- 10 マイクロチャネルプレート
- 11 ビジコン
- 12 絞り
- 13 入射端面
- 14 出力端面
- 15 主光軸

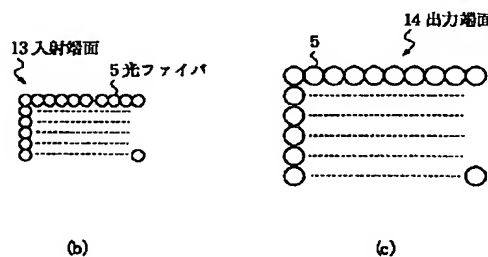
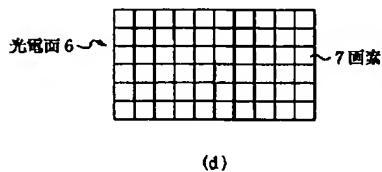
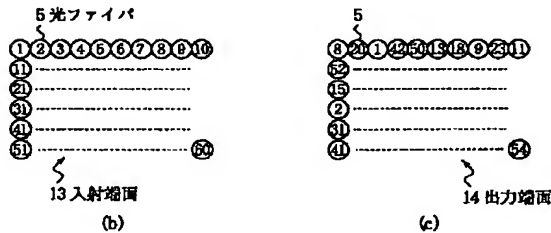
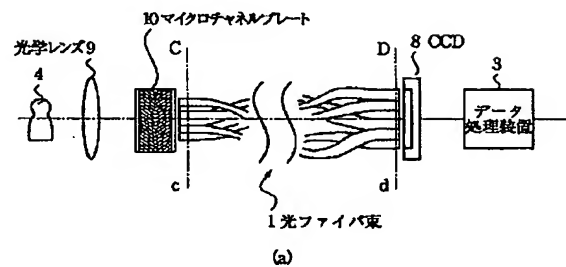
【図1】



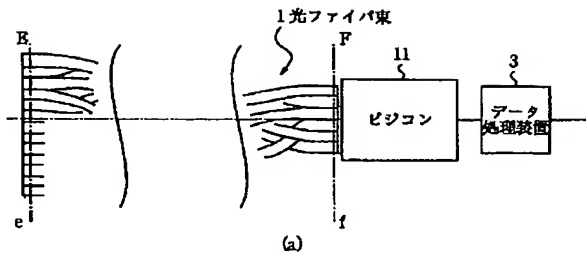
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

